

## СИСТЕМА СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ТЕПЛОНАСОСНОЙ УСТАНОВКОЙ

Доскенов А.Х., Шерьязов С.К.

Челябинская государственная агроинженерная академия

sakenu@yandex.ru

В рамках разрабатываемого проекта Федерального закона «О теплоснабжении», предусматриваются меры по развитию ВИЭ в сфере теплоснабжения. При этом одним из основных направлений использования ВИЭ является система солнечного теплоснабжения. Для эффективного энергоснабжения необходимо разработать комбинированную систему [1].

Анализ существующих схем теплоснабжения с использованием солнечных коллекторов (СК) позволил выделить принципиальную схему. Она состоит, как правило, из солнечных коллекторов, бака-аккумулятора и потребителя (рис. 1).

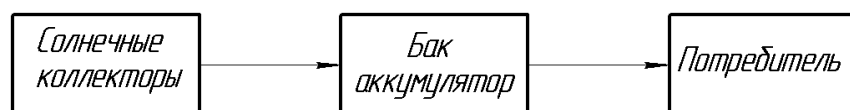


Рис. 1. Принципиальная схема гелиотеплоснабжения

Как известно, такая схема гелиотеплоснабжения имеет определенные недостатки, связанные с периодичностью поступления солнечной радиации, как внутри года, так и в течение суток, и несоответствие максимума потребной тепловой энергии с уровнем поступающей солнечной энергии (рис. 2). Выровнять эти режимы возможно за счет аккумуляции тепловой энергии. При этом для аккумуляции энергии в течение года требуется очень большая емкость, что ведет к высоким материальным затратам.

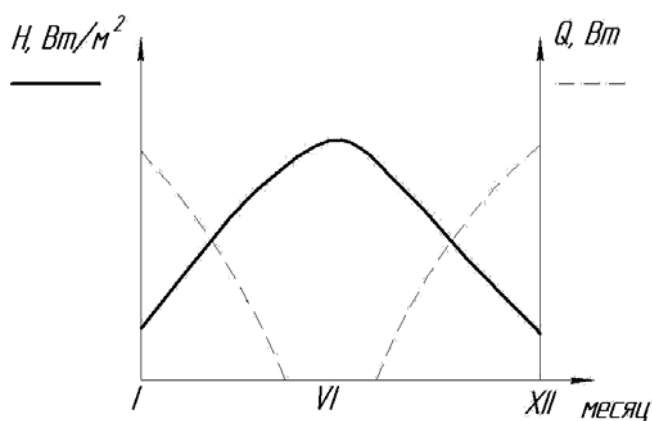


Рис. 2. Распределение солнечного излучения  $H$  и потребной тепловой мощности  $Q$  в течение года

теплонасосную установку (ТНУ) [2].

Анализ существующих схем совместной работы СК и ТНУ позволил выделить несколько принципиальных схем совместной работы.

**Параллельное включение** солнечных коллекторов и теплового насоса (рис. 3). В данном случае имеет место выработка недостающей тепловой энергии в холодный период года.

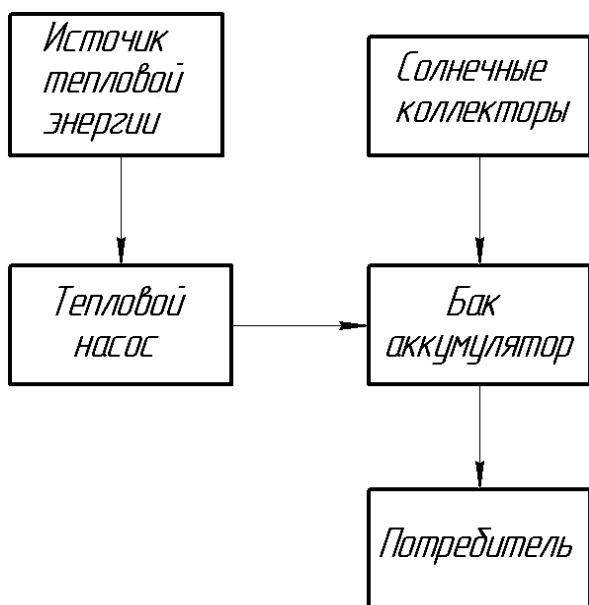


Рис. 3. Принципиальная схема параллельного включения

Основным достоинством данной схемы является высокая надежность теплоснабжения. Недостатком являются высокие материальные затраты, в том числе и на источник тепловой энергии для ТНУ. Также имеет место неблагоприятные для СК температурные режимы (высокая температура теплоносителя на входе в солнечный коллектор), что снижает его КПД.

#### Последовательное включение.

Возможны несколько вариантов включения солнечных коллекторов и теплонасосной установки (рис. 4). При данных схемах надежность теплоснабжения ниже, чем при параллельной работе СК и ТНУ.

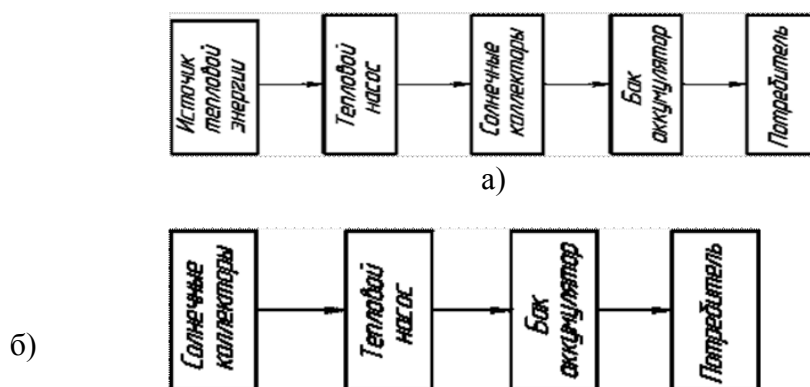


Рис. 4. Принципиальные схемы последовательного включения СК и ТНУ, с источником тепловой энергии для ТНУ (а) и без него (б)

Возможным плюсом данных схем является их каскадность, благодаря которой может улучшиться качество тепловой энергии. Также положительным является то, что схемы без низкопотенциального источника не требуют затрат на сооружение скважины или грунтовых теплообменников и т.п.

**Смешанная схема включения.** В данном случае имеет место повышение эффективности работы системы гелиотеплоснабжения при помощи теплового насоса (рис. 5).

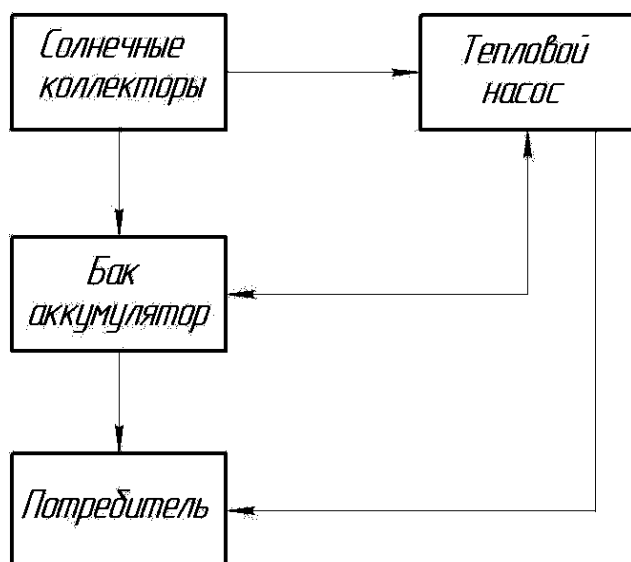


Рис. 5. Принципиальная схема смешанного включения СК и ТНУ

Данная схема может иметь огромное количество различных конфигураций и включает в себя достоинства и недостатки принципиальных схем параллельного и последовательного включения. Возможность использования данной схемы зависит параметров системы солнечного теплоснабжения.

Таким образом, для теплоснабжения потребителей в условиях Южного Урала предлагается комбинированная система, включающая солнечные установки и тепловые насосы. При этом возможны различные схемы включения данных установок. Для эффективного теплоснабжения необходимо обосновать схему включения и определить ее параметры.

#### *Библиографический список*

1. Шерьязов С.К. Научные основы рационального сочетания традиционных и возобновляемых источников в системе энергоснабжения // Избранные труды Международного симпозиума по фундаментальным и прикладным проблемам науки «Экология и природопользование». М.: РАН, 2012. Т. 3. С. 74-78.
2. Шерьязов С.К., Доскенов А.Х. Особенности системы солнечного теплоснабжения в условиях Южного Урала // Актуальные проблемы транспорта и энергетики и пути инновационного поиска решения: Материалы международной научно-практической конференции. Астана: ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, 2013. С. 330-333.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ, РАБОТАЮЩЕЙ НА БИОТОПЛИВЕ**

*Жуков А.В.  
УрФУ*

В лесном хозяйстве страны существует проблема утилизации отходов. Только в Свердловской области, для примера, ежегодно образуется более 1000 тыс. м<sup>3</sup> отходов лесопильных производств. Большая часть их вывозится на незаконные свалки. Сейчас бизнес не заинтересован в том, чтобы организовать переработку отходов на месте, а вывозить их из-за серьезных транспортных расходов невыгодно. Особенно это касается мелких лесопилок. С другой стороны, предприятия лесоперерабатывающей отрасли испытывают дефицит электрической мощности при расширении производства.

Весьма значительна в малом электроснабжении задача обеспечения энергией удалённых мест проживания. Когда, например, за 10 км тянется ЛЭП для энергообеспечения 50-100 человек (проблема обслуживания линии, капиталъ-